

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ»

(для студентів 2 курсу денної та заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямом підготовки 6.080101 – «Геодезія, картографія та землеустрій»)

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Математичні методи і моделі» (для студентів 2 курсу денної та заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямом підготовки 6.080101 – «Геодезія, картографія та землеустрій») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва ; уклад.: Н. О. Манакова. – Харків: ХНАМГ, 2011. – 19 с.

Укладач: Н. О. Манакова

Рецензент: зав. кафедри прикладної математики та інформаційних технологій Харківської національної академії міського господарства, доктор технічних наук М. І. Самойленко

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та інформаційних технологій. Протокол №1 від 30.08.2010 р.

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	7
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	10
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	10
2.2. Зміст дисципліни.....	11
2.2.1. Тематичний план дисципліни.....	11
2.2.2. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями.....	12
2.2.3. План лекційного курсу.....	14
2.2.4. План практичних (семінарських) занять.....	15
2.3. Самостійна робота студентів.....	15
2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	16
2.5. Інформаційно-методичне забезпечення.....	17

ВСТУП

Згідно навчального плану «Математичні методи та моделювання» є нормативною дисципліною для підготовки бакалаврів галузі знань 0801 «Геодезія, картографія та землеустрій» за напрямом підготовки – 6.080101 – “Геодезія, картографія та землеустрій”.

Програма навчальної дисципліни «Математичні методи та моделювання» розроблена на основі чинних документів:

- ГСВОУ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра напряму підготовки 0801– «Геодезія, картографія та землеустрій» , 2004 р.;
- Навчальний план підготовки бакалавра напряму 6.080101 – “Геодезія, картографія та землеустрій”, 2007р.

Програма ухвалена кафедрою прикладної математики та інформаційних технологій (протокол №1 від 30.08.2010 р.).

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Мета: формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, основних методів кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що впливають на будь-які процеси, засад математичної статистики, яка використовується під час планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

Завдання: вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується для розв'язування економічних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для наукових та практичних висновків.

Предмет: теоретичні засади математичного апарату, закони, що діють у сфері масових випадкових подій та явищ, методи систематизації, опрацювання і аналізу масових статистичних даних.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця відображено в табл. 1.

Таблиця 1 – Перелік дисциплін, з якими пов'язане вивчення дисципліни «Інформатика та програмування»

Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни	Дисципліни, вивчення яких спирається на дану дисципліну
Вища математика, Інформатика та програмування	Дискретна математика, Інформаційні мережі, Програмування прикладних ГІС задач, Теорія математичної обробки геодезичних вимірювань

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Одновимірні та двовимірні математичні моделі.

ЗМ 1.1. Загальна постановка задачі моделювання. Поняття моделі. Основні визначення математичного моделювання. Призначення апарату математичних моделей. Типи моделювання.

ЗМ 1.2. Одновимірні математичні моделі. Використання одновимірних математичних моделей. Лінійні та нелінійні рівняння, як базовий апарат одновимірного математичного моделювання. Чисельне розв'язання лінійних та нелінійних рівнянь.

ЗМ 1.3. Двовимірні математичні моделі. Використання двовимірних математичних моделей. Системи лінійних та нелінійних рівнянь, як базовий апарат двовимірного математичного моделювання. Матричне представлення двовимірних математичних моделей. Чисельне розв'язання систем лінійних та нелінійних рівнянь.

Модуль 2. Чисельні методи рішення практичних задач.

ЗМ 2.1. Чисельне диференціювання. Загальна постановка задачі чисельного диференціювання. Геометричний зміст чисельного диференціювання. Межі використання чисельного диференціювання. Обчислення похибки для задачі чисельного диференціювання. Обчислення похідних більш високих порядків.

ЗМ 2.2. Чисельне інтегрування. Загальна постановка задачі чисельного інтегрування. Методи лівих та правих прямокутників. Методи підвищення точності. Метод трапеції. Метод Сімпсона. Обчислення похибки для задачі чисельного інтегрування.

ЗМ 2.3. Чисельне інтерполювання. Загальна постановка задачі інтерполювання. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Лінійна інтерполяція. Квадратична інтерполяція. Інтерполяційні поліноми Ньютона. Кінцеві різниці.

Модуль 3. Алгоритми оптимізації

ЗМ 2.1. Чисельне диференціювання. Загальна постановка задачі чисельного диференціювання. Геометричний зміст чисельного диференціювання. Межі використання чисельного диференціювання. Обчислення похибки для задачі чисельного диференціювання. Обчислення похідних більш високих порядків.

ЗМ 2.2. Чисельне інтегрування. Загальна постановка задачі чисельного інтегрування. Методи лівих та правих прямокутників. Методи підвищення

точності. Метод трапеції. Метод Сімпсона. Обчислення похибки для задачі чисельного інтегрування.

ЗМ 2.3. Чисельне інтерполювання. Загальна постановка задачі інтерполювання. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Лінійна інтерполяція. Квадратична інтерполяція. Інтерполяційні поліноми Ньютона. Кінцеві різниці.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння(для бакалавра)	Типові задачі діяльності, у яких використовуються вміння та знання	Виробничі та соціальні функції, до яких відносяться типові задачі діяльності
Обирати необхідних метод розробки з урахуванням особливостей використання методів математичного моделювання. Аналізувати розроблену математичну модель на вірогідність на основі експериментальних та розрахункових даних.	Розроблення математичних моделей для вирішення поточних задач	Аналітично-виробнича
Використовувати типові чисельні методи, враховувати похибку яку несе використання чисельних методів	Обробка отриманих під час професійної діяльності вихідних даних, або даних експериментальних вимірювань з використанням математичного апарату чисельних методів.	Аналітично-виробнича
Використовувати відповідні алгоритми оптимізації. Оцінювати окремі варіанти сценаріїв та рішень,	Вирішення змістовних задач з врахуванням математичного апарату оптимізації та аналізу сценаріїв.	Аналітично-виробнича

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Евдокимов А.Г. Минимизация функций и ее приложения. Харьков, «Высш. школа», 1985.
2. Самойленко М.І. Математичне програмування: Навч.посібник. – Харків: Основа, 2002. – 424с.
3. Зайченко Ю.П. Исследование операций: Учеб. пособие для студентов вузов. – Киев: Вища школа.,1989, - 392с

4. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.В. Математическое программирование. –М.: Высш.шк., 1980.
5. Аоки М. Введение в методы оптимизации. Изд-во «Наука» М., 1977
6. Зайченко Ю.П., Шумилова С.А. Исследование операций. Сборник задач. Київ., Вища школа., - 1984.
7. Карманов В.Г. Математическое программирование. Изд-во «Наука» М., 1975
8. Крушевский А.В. Теория игр. Киев, 1977.
9. Евдокимов А.Г., Самойленко Н.И. и др. Минимизация функций с применением микро- и мини-ЭВМ. Сборник задач и упражнений. Изд-во «Основа», Харьков, 1993.
10. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. М., 1975.
11. Плис А.И., Сливина Н.А. Математический практикум для экономистов и инженеров: Учебное пособие. -М.: Финансы и статистика, 1999

1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

Математичні методи та моделювання

Мета вивчення дисципліни: формування у майбутніх фахівців знань і навичок, щодо формування математичних моделей, використання чисельних методів та алгоритмів оптимізації.

Предмет вивчення дисципліни: математичні властивості та закономірності розробки математичних моделей, чисельних методів та алгоритмів оптимізації.

Зміст: до курсу ввійшли наступні теми: одновимірні та двовимірні математичні моделі, чисельні методи рішення практичних задач, алгоритми оптимізації у прикладних задачах.

Mathematical methods and modeling

Object of studies of discipline: The purpose of study of discipline: to form knowledge and skills of construction of mathematical models, to search extremes of

functions, to use of methods and algorithms of optimisation by the future specialists.

Subject of study of discipline is mathematical properties and search of function extremes laws, methods and algorithms of optimisation.

Contents: The course includes the following topics: One and twodimensioning mathematical models, Numerical method of practice tasks solving, the algorithms of optimizationfor applied tasks

Математические методы и моделирование

Цель изучения дисциплины: формирование у будущих специалистов знаний и умений относительно формирования математических моделей, использования численных методов и алгоритмов оптимизации.

Предмет изучения дисциплины: математические свойства и закономерности разработки математических моделей, численных методом и алгоритмов оптимизации

Содержание: В курс вошли следующие темы: одномерные и двумерные математические модели, численные методы решения практических задач, алгоритмы оптимизации в прикладных задачах.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи за спеціальностями та видами навчальної роботи

Основні особливості навчальної дисципліни для студентів денної та заочної форми навчання наведено в табл. 2.1 та 2.2.

Таблиця 2.1 – Структура, призначення та характеристика навчальної дисципліни за робочими навчальними планами денної форми навчання

Структура	Призначення	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3,5 Модулів – 3 Змістових модулів – 9 Загальна кількість годин – 126	Галузь знань: 0801 «Геодезія, картографія та землеустрій» Напрям підготовки: 6.080101 – “Геодезія, картографія та землеустрій” (денна форма навчання) Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Статус дисципліни - нормативна Рік підготовки: 2-й Семестр: 3-й Лекції – 18 год. Лабораторні – 36 год. Самостійна робота – 72 год. Вид підсумкового контролю: екзамен

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 50 % до 50 %.

Таблиця 2.2 – Структура, призначення та характеристика навчальної дисципліни за робочими навчальними планами заочної форми навчання

Структура	Призначення	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3,5 Модулів – 3 Змістових модулів – 9 Загальна кількість годин – 126	Галузь знань: 0801 «Геодезія, картографія та землеустрій» Напрям підготовки: 6.080101 – “Геодезія, картографія та землеустрій” (заочна форма навчання) Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Статус дисципліни - нормативна Рік підготовки: 2-й Семестр: 3-й Лекції – 8 год. Лабораторні – 10 год. Самостійна робота – 108 год. Вид підсумкового контролю: екзамен

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 16,7 % до 83,3 %.

Таблиця 2.3 – Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Триместр, семестр	Всього, кредит/годин	Години									Екзамен (триместр)	Заліки (триместр)
			Заняття з викладачем					Самостійна робота	у тому числі				
			Аудиторні	у тому числі			Підсумковий контроль		Конрт. роб	КП/КР	РГР		
				Лекції	Практичні	Лабораторні							
6.080101 – “Геодезія, картографія та землеустрій” (денна форма навчання)	3	3,5/ 126	54	18		36	3	72	-	-	-	3	-
6.080101 – “Геодезія, картографія та землеустрій” (заочна форма навчання)	3	3,5/ 126	18	8		10	3	108	-	-	-	3	-

2.2. Зміст дисципліни

2.2.1. Тематичний план дисципліни

Перед вивченням дисципліни «Математичні методи та моделювання» студенти повинні ознайомитися з програмою дисципліни, її структурою, методами та формами навчання, способами і видами контролю та оцінювання знань.

Тематичний план дисципліни «Математичні методи та моделювання» складається з трьох модулів (розділів), кожен з яких поєднує в собі декілька змістовних модуля (ЗМ), які логічно пов'язують за змістом і взаємозв'язками кілька навчальних елементів дисципліни.

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні заняття, лабораторні заняття та самостійна робота. Завданням самостійної роботи студентів є підготовка до лабораторних робіт та отримання додаткової інформації для більш поглибленого вивчення дисципліни.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

Модуль 1. Одновимірні та двовимірні математичні моделі.

ЗМ 1.1. Загальна постановка задачі моделювання. Поняття моделі. Основні визначення математичного моделювання. Призначення апарату математичних моделей. Типи моделювання.

ЗМ 1.2. Одновимірні математичні моделі. Використання одновимірних математичних моделей. Лінійні та нелінійні рівняння, як базовий апарат одновимірного математичного моделювання. Чисельне розв'язання лінійних та нелінійних рівнянь.

ЗМ 1.3. Двовимірні математичні моделі. Використання двовимірних математичних моделей. Системи лінійних та нелінійних рівнянь, як базовий апарат двовимірного математичного моделювання. Матричне представлення двовимірних математичних моделей. Чисельне розв'язання систем лінійних та нелінійних рівнянь.

Модуль 2. Чисельні методи рішення практичних задач.

ЗМ 2.1. Чисельне диференціювання. Загальна постановка задачі чисельного диференціювання. Геометричний зміст чисельного диференціювання. Межі використання чисельного диференціювання. Обчислення похибки для задачі чисельного диференціювання. Обчислення похідних більш високих порядків.

ЗМ 2.2. Чисельне інтегрування. Загальна постановка задачі чисельного інтегрування. Методи лівих та правих прямокутників. Методи підвищення точності. Метод трапеції. Метод Сімпсона. Обчислення похибки для задачі чисельного інтегрування.

ЗМ 2.3.. Чисельне інтерполювання. Загальна постановка задачі інтерполювання. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Лінійна інтерполяція. Квадратична інтерполяція. Інтерполяційні поліноми Ньютона. Кінцеві різниці.

Модуль 3. Алгоритми оптимізації

ЗМ 2.1. Чисельне диференціювання. Загальна постановка задачі чисельного диференціювання. Геометричний зміст чисельного диференціювання. Межі використання чисельного диференціювання. Обчислення похибки для задачі чисельного диференціювання. Обчислення похідних більш високих порядків.

ЗМ 2.2. Чисельне інтегрування. Загальна постановка задачі чисельного інтегрування. Методи лівих та правих прямокутників. Методи підвищення точності. Метод трапеції. Метод Сімпсона. Обчислення похибки для задачі чисельного інтегрування.

ЗМ 2.3.. Чисельне інтерполювання. Загальна постановка задачі інтерполювання. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Лінійна інтерполяція. Квадратична інтерполяція. Інтерполяційні поліноми Ньютона. Кінцеві різниці.

2.2.2. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента наведений у табл. 2.4. та табл. 2.5.

**Таблиця 2.4 – Розподіл навчального часу дисципліни для студентів
денної форми навчання**

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	1,5/54	9		18	27
ЗМ1.1	0,167/6	1		2	3
ЗМ1.2	0,668/24	4		8	12
ЗМ1.3	0,668/24	4		8	12
Модуль 2	1/36	4,5		9	22,5
ЗМ2.1	0,33/12	1,5		3	7,5
ЗМ2.2	0,33/12	1,5		3	7,5
ЗМ2.3	0,33/12	1,5		3	7,5
Модуль 3	1/36	4,5		9	22,5
ЗМ3.1	0,33/12	1,5		3	7,5
ЗМ3.2	0,33/12	1,5		3	7,5
ЗМ3.3	0,33/12	1,5		3	7,5

**Таблиця 2.5 – Розподіл навчального часу дисципліни для студентів
заочної форми навчання**

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	1,5/54	2		6	46
ЗМ1.1	0,167/6	0,5		-	5,5
ЗМ1.2	0,668/24	0,5		3	20,5
ЗМ1.3	0,668/24	1		3	20
Модуль 2	1/36	2		2	32
ЗМ2.1	0,33/12	0,5		0,5	11
ЗМ2.2	0,33/12	0,5		0,5	11
ЗМ2.3	0,33/12	1		1	10
Модуль 3	1/36	4		2	32
ЗМ3.1	0,33/12	1		0,5	10,5
ЗМ3.2	0,33/12	1		0,5	10,5
ЗМ3.3	0,33/12	2		1	9

2.2.3. План лекційного курсу

Таблиця 2.6 – План лекційного курсу з навчальної дисципліни

№	Назва теми	Зміст теми	Обсяг у годинах	
			Денна	Заочна
1	Одновимірні та двовимірні моделі	Загальна постановка задачі моделювання. Поняття моделі. Призначення апарату математичних моделей. Типи моделювання. Одновимірні математичні моделі. Використання одновимірних математичних моделей. Чисельне розв'язання лінійних та нелінійних рівнянь. Двовимірні математичні моделі. Використання двовимірних математичних моделей. Матричне представлення двовимірних математичних моделей. Чисельне розв'язання систем лінійних та нелінійних рівнянь.	8	2
2	Чисельні методи.	Чисельне диференціювання. Загальна постановка задачі чисельного диференціювання. Геометричний зміст чисельного диференціювання. Межі використання чисельного диференціювання. Обчислення похибки для задачі чисельного диференціювання. Обчислення похідних більш високих порядків. Чисельне інтегрування. Загальна постановка задачі чисельного інтегрування. Методи лівих та правих прямокутників. Методи підвищення точності. Метод трапеції. Метод Сімпсона. Обчислення похибки для задачі чисельного інтегрування. Чисельне інтерполювання. Загальна постановка задачі інтерполювання. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Лінійна інтерполяція. Квадратична інтерполяція. Інтерполяційні поліноми Ньютона. Кінцеві різниці.	5	2
3	Оптимізаційні задачі.	Загальна постановка оптимізаційної задачі, її структура: цільова функція, обмеження як спосіб опису множини допустимих планів. Основні визначення математичного програмування: оптимальний план, оптимальне значення цільової функції, точка оптимуму; проблема його пошуку. Змістовні оптимізаційні задачі. Мережеві задачі. Транспортна задача. Постановка транспортної задачі.	5	4
Усього			18	8

2.2.4. План лабораторних занять

План практичних занять для студентів денної та заочної форм навчання наведений у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – План лабораторних занять

№ теми	№ роб.	Назва роботи та її зміст	Об'єм в годинах	
			Денна	Заочна
1	1	Формування математичних моделей для типових задач. Методи вирішення одномірних математичних моделей. Метод дихотомії. Жорданові виключення та їх застосування для вирішення двовимірних математичних моделей.	18	6
2	2	Використання чисельних методів для типових задач ГІС та геодезії. Чисельне диференціювання. Чисельне інтегрування. Чисельне інтерполювання. Використання Excel, MathCAD, VBA для автоматизації вирішення задач чисельними методами.	9	2
3	3	Вирішення оптимізаційних задач. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Транспортна задача. Використання Excel, MathCAD для автоматизації вирішення оптимізаційних задач.	9	2
		Усього	36	10

2.3. Самостійна робота студента

Для опанування матеріалу дисципліни окрім лекційних, практичних та лабораторних занять студенти повинні виконати певну самостійну роботу. Зміст роботи, обсяг в годинах та літературні джерела наведено в табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – План самостійної роботи

Номер теми	Назва теми та її зміст	Обсяг в годинах		Літературні джерела
		Д	З	
1	Одновимірні та двовимірні моделі. Вирішення індивідуального розрахункового завдання. Оформлення звітів по виконанню лабораторної роботи.	15	25	Л1, Л2, Л6, Д1, Д3, М1, М2
2	Використання чисельних методів для типових задач ГІС та геодезії. Виконання індивідуального розрахункового завдання. Оформлення звітів по виконанню лабораторної роботи.	15	25	Л2 - Л4, Д2, Д4, М1, М2
3	Вирішення оптимізаційних задач. Оформлення звітів по виконанню лабораторної роботи.	24	40	Л1 - Л4, Д2, Д4, Д5, М1, М2
	Разом	54	90	

2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Система оцінювання знань, вмінь і навичок студентів передбачає оцінювання всіх форм вивчення дисципліни. Перевірку й оцінювання знань студентів викладач проводить в наступних формах:

1. Оцінювання виконання самостійних робіт.
2. Оцінювання поточних контрольних та тестових робіт (тільки для студентів денної форми навчання).
3. Проведення модульного контролю (тільки для студентів денної форми навчання).
4. Проведення підсумкового екзамену.

Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів денної форми навчання наведено відповідно в 2.10.

Таблиця 2.10 – Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів денної форми навчання

№ п/п	Види та засоби контролю та їх стислий зміст	Обсяг у годинах	Бали
	Модуль 1		
1	Контрольна точка 1. Розв'язання одновимірної задачі за допомогою метода дихотомії. Розв'язання двовимірної задачі системи рівнянь та обернення матриці за допомогою жорданових виключень.	1	5
2	Захист лабораторної роботи	0,25	5
3	Захист самостійної роботи	0,25	5
	Всього за модулем 1		15
	Модуль 2.		
3	Контрольна точка 2. Розв'язання задачі чисельного інтегрування. Інтерполювання функції заданої набором експериментальних даних.	1	5
4	Захист лабораторної роботи	0,25	5
5	Захист самостійної роботи	0,25	5
	Всього за модулем 2		15
	Модуль 3		
6	Контрольна точка 3. Розв'язання транспортної задачі.	1	5
7	Захист лабораторної роботи	0,25	5
8	Захист самостійної роботи	0,25	5
	Всього за модулем 3		15
9	Розрахунково-графічна робота		15
10	Екзамен		40
	Всього		100

Для діагностики знань використовують модульно-рейтингову систему за 100-бальною шкалою оцінювання ECTS та національну 4-бальну систему оцінювання. Перерахування здійснюється за шкалою перерахунку оцінок результатів навчання в різних системах оцінювання (табл. 2.11).

Таблиця 2.11 – Шкала перерахунку оцінок результатів навчання в різних системах оцінювання

Система оцінювання	Шкала оцінювання						
Внутрішній вузівський рейтинг, %	100–91	90–71		70–51		50–0	
Національна 4-бальна і в системі ECTS	5 <i>відмінно</i> A	4 <i>добре</i> B, C		3 <i>задовільно</i> D, E		2 <i>незадовільно</i> FX, F	
Внутрішній вузівський рейтинг у системі ECTS, %	100-91	90-81	80-71	70-61	60-51	50-26	25-0
Національна 7-бальна і в системі ECTS	<i>відмінно</i> A	<i>дуже добре</i> B	<i>добре</i> C	<i>задовільно</i> D	<i>достатньо</i> E	<i>незадовільно*</i> FX*	<i>незадовільно</i> F**
ECTS, % студентів	A 10	B 25	C 30	D 25	E 10	FX*	F**
							<i>не враховується</i>

* з можливістю повторного складання.

** з обов'язковим повторним курсом

Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів заочної форми навчання

Поточний контроль–виконання та захист контрольної роботи.

Підсумковий контроль–екзамен.

2.5. Інформаційно-методичне забезпечення

Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни складається з основної, додаткової та методичної літератури, що подається у вигляді табл. 2.12

Таблиця 2.12 – Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1	2
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
Л1. Евдокимов А.Г. Минимизация функций и ее приложения. Харьков, «Вища школа», 1985.	ЗМ1.1-2.3

1	2
Л2. Самойленко М.І. Математичне програмування: Навч.посібник. – Харків: Основа, 2002. – 424с.	ЗМ1.1-2.3
Л3. Зайченко Ю.П. Исследование операций: Учеб. пособие для студентов вузов. – Киев: Вища школа.,1989, - 392с.	ЗМ2.1-3.3
Л4. Зайченко Ю.П.,Шумилова С.А. Исследование операций. Сборник задач. Київ., Вища школа., - 1990. – 239с.	ЗМ2.1-3.4
Л5. Карманов В.Г. Математическое программирование. Изд-во «Наука» М., 1975	ЗМ1.3, 3.2-3.3
Л6. Плис А.И., Сливина Н.А. Математический практикум для экономистов и инженеров: Учебное пособие. - М.: Финансы и статистика, 1999.	ЗМ1.1-1.3
2. Додаткові джерела <i>(довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)</i>	
Д1. Евдокимов А.Г., Самойленко Н.И. и др. Минимизация функций с применением микро- и мини-ЭВМ. Сборник задач и упражнений. Изд-во «Основа», Харьков, 1993.	ЗМ1.1 - 2.3
Д2. Евдокимов А.Г. Оптимальные задачи на инженерных сетях. Харьков, 1976.	ЗМ1.3
Д3. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. М., 1975.	ЗМ3.2.
Д4. Дж.Данциг. Линейное программирование. М., 1966.	ЗМ2.1- 2.3
Д5. Аоки М. Введение в методы оптимизации. Изд-во «Наука» М., 1977.	ЗМ1.1- 1.2
3. Методичне забезпечення <i>(реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</i>	
М1. Інструкції до виконання лабораторних робіт по курсу “Математичні методи та моделювання” (Манакова Н.О. електроний ресурс).	ЗМ 1.1-3.3
М2. Інструкції до виконання самостійних робіт по курсу “Математичні методи та моделювання” (Манакова Н.О. електроний ресурс).	ЗМ 1.1-3.3

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та
робоча програма навчальної дисципліни

«МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ»

(для студентів 2 курсу денної та заочної форм навчання освітньо-
кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямом підготовки
6.080101 – «Геодезія, картографія та землеустрій»)

Укладач : **МАНАКОВА** Наталія Олегівна

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз .407 Р

Підп. до друку 15.06.2011 р.
Друк на ризографі
Тираж 10 пр.

Формат 60x84/16
Ум. друк. арк. 1,1
Зам. № 7336

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.